

BERICHTE AUS DEM  
INSTITUT FÜR  
FERTIGUNGSTECHNIK  
UND SPANENDE  
WERKZEUGMASCHINEN  
UNIVERSITÄT HANNOVER



PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Wilfried Buchholz, Laatzen

# **Innenrundscheifen von Siliziumnitridkeramik mit axial vorgespannten Werkzeugen**

Fortschritt-Berichte VDI  
Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **372**

**I Inhaltsverzeichnis**

**II Formelzeichen**

**III Abkürzungen**

**IV Abstract**

**I Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Technik</b> .....	<b>2</b>
2.1	Methoden zur Innenrundbearbeitung keramischer Werkstoffe.....	2
2.2	Verfahrensbeschreibung und Einordnung des ILB-Schleifens in den Produktionsprozeß.....	4
<b>3</b>	<b>Stand des Wissens</b> .....	<b>7</b>
3.1	Schleifen keramischer Werkstoffe .....	7
3.2	Innenrundscheifen .....	10
3.2.1	Verfahrensspezifische Eingriffsverhältnisse .....	10
3.2.2	Werkzeugverschleiß .....	13
3.2.3	Statisches und dynamisches Prozeßverhalten .....	15
<b>4</b>	<b>Aufgabenstellung und Zielsetzung</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Planung und Durchführung der Untersuchungen</b> .....	<b>21</b>
5.1	Vorgehensweise und Versuchsplanung.....	21
5.2	Versuchstechnik.....	22
5.2.1	Schleifmaschine.....	22
5.2.2	Schleifwerkzeuge.....	24
5.2.3	Konditionierbedingungen.....	25
5.2.4	Versuchswerkstoff.....	27
5.2.5	Kühlschmierstoffe .....	28
5.3	Meßtechnik .....	29
5.3.1	Kraftmessung.....	29
5.3.2	Rauheits- und Verschleißmessung.....	31

5.3.3	Rasterelektronenmikroskopie .....	32
5.3.4	Erfassung des Werkstück- und Werkzeugformfehlers.....	32
5.3.5	Röntgenographische Spannungsmessung .....	34
<b>6</b>	<b>Bestimmung des statischen Werkzeugverhaltens .....</b>	<b>36</b>
6.1	Modellbetrachtung .....	36
6.2	Analytische Untersuchungen .....	42
6.3	Experimentelle Vergleichsbetrachtung .....	44
<b>7</b>	<b>Eingriffsverhältnisse beim ILB-Schleifen.....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Technologische Untersuchungen zum Innenrundsleifen.....</b>	<b>55</b>
8.1	Einsatzverhalten galvanisch einlagig beschichteter Diamantwerkzeuge.....	55
8.1.1	Prozeßphasen.....	55
8.1.2	Verschleißverhalten .....	58
8.1.3	Prozeßkräfte .....	62
8.1.4	Auswirkungen auf die Bauteilqualität.....	64
8.2	Einfluß der Stellgrößen .....	65
8.2.1	Radiale Vorschubgeschwindigkeit .....	65
8.2.2	Schnittgeschwindigkeit.....	72
8.2.3	Werkstückgeschwindigkeit.....	78
8.2.4	Axiale Vorschubgeschwindigkeit.....	80
8.3	Einfluß der Werkzeugspezifikation .....	82
8.3.1	Diamantkorngröße .....	82
8.3.2	Schleifbelagdurchmesser.....	85
8.4	Einfluß des Kühlschmierstoffes und der Zuführbedingungen .....	89
8.4.1	Kühlschmierstoffeinfluß.....	90
8.4.2	Zuführbedingungen.....	92
<b>9</b>	<b>Verfahrensvergleich zur Bearbeitung mit konventionellen Schleifwerkzeugen.....</b>	<b>96</b>
9.1	Statisches Werkzeugverhalten .....	96
9.2	Einsatzverhalten .....	97
9.3	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.....	100

<b>10</b>	<b>Systemtechnische Entwicklungen</b> .....	<b>103</b>
10.1	Optimierung des Spindel systems.....	103
10.2	Entwicklung von Werkstück- und Werkzeugspannvorrichtungen.....	105
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>109</b>
<b>12</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>113</b>